



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 196 09 252 C 1

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
F 16 B 19/02  
E 05 F 11/38

②① Aktenzeichen: 196 09 252.3-24  
②② Anmeldetag: 28. 2. 96  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 1. 97

DE 196 09 252 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Brose Fahrzeugteile GmbH & Co KG, 96450 Coburg,  
DE

⑦④ Vertreter:

Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

⑦② Erfinder:

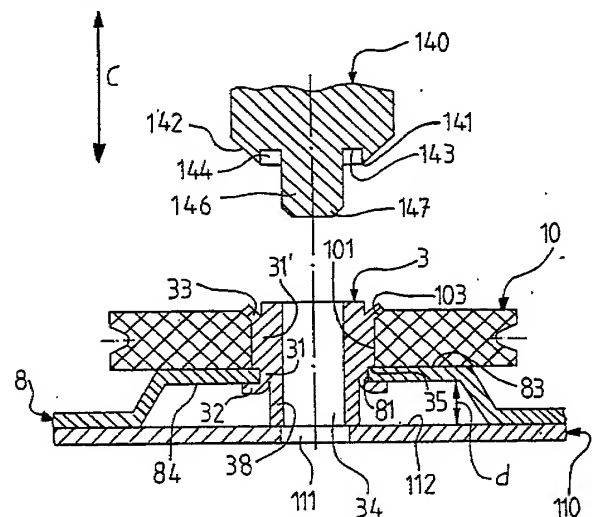
Karl, Werner, 96317 Kronach, DE; Jung, Josef, 96450  
Coburg, DE; Münchhoff, Bernd, 96237 Ebersdorf, DE;  
Perschke, Henry, 96242 Sonnefeld, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

FR 25 87 421 A1  
EP 03 89 308 A1

⑤④ Bauteilverbindung sowie Verfahren und Vorrichtung zu ihrer Herstellung

⑤⑦ Die Erfindung bezieht sich auf eine Verbindung zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil, insbesondere von Verstelleinrichtungen für Kraftfahrzeuge, wobei ein Abschnitt des ersten Bauteils (Befestigungsabschnitt) eine Ausnehmung des zweiten Bauteils durchgreift und wobei zumindest eines der beiden Bauteile aus einem plastisch verformbaren Material besteht und eine Materialverformung aufweist, mittels der der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils in der Ausnehmung des zweiten Bauteils befestigt ist. Erfindungsgemäß wird die Materialverformung durch einen geschälten Materialbereich (32, 33) an einem (Bauteil 3) der beiden Bauteile (3, 8, 10) gebildet, der zu dem anderen Bauteil (8, 10) hin umgebogen ist.



DE 196 09 252 C 1

Die Erfindung betrifft eine Verbindung zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil, insbesondere von für Verstelleinrichtungen für Kraftfahrzeuge, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu deren Herstellung.

Eine derartige Bauteilverbindung und ein Verfahren zu ihrer Herstellung sind beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 44 17 279 A1 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt ein Verfahren zum formschlüssigen Verbinden zweier Bauteile von Verstelleinrichtungen für Kraftfahrzeuge, von denen eines einen rohrförmigen Abschnitt aufweist. Dabei wird der rohrförmige Abschnitt des ersten Bauteils in eine dafür vorgesehene Öffnung des zweiten Bauteils geführt und dann auf den rohrförmigen Abschnitt eine Kraft in axialer Richtung ausgeübt, durch die der rohrförmige Abschnitt zumindest in einem Teilbereich umgeformt wird. Der umgeformte Bereich des rohrförmigen Abschnitts des ersten Bauteils stellt eine formschlüssige Verbindung mit dem zweiten Bauteil her. In dieser Druckschrift werden allerdings keine Hinweise gegeben, wie die Materialverformung des ersten Bauteils so ausgebildet werden kann, daß dieses auch nach der Umformung eines Materialbereichs seine ursprüngliche Form möglichst weitgehend beibehält. Dies ist insbesondere dann wichtig, wenn das erste Bauteil Funktionen (z. B. als Lagerelement) übernehmen soll, die strenge Anforderungen an dessen Gestaltung stellen.

Aus der US-Patentschrift 1,537,521 ist ein mehrteiliger Bolzen bekannt. Dieser Bolzen läßt sich demontieren und ermöglicht so die Herstellung einer lösbaren Bauteilverbindung.

Aus der britischen Patentschrift GB 784,222 ist eine Buchse bekannt, die in einer Ausnehmung eines Trägerelements befestigt werden kann. Die Buchse besteht aus einem elastischen Material und weist in ihrer Wand mehrere axial verlaufende Schlitze auf. Durch diese federnde Ausbildung kann die Buchse in die Öffnung des Trägerelements hineingepreßt werden, wobei sie radial zusammengedrückt wird. Wenn die Buchse ihre Endposition in der Ausnehmung des Trägerelements erreicht hat, entspannt sie sich, wodurch eine form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen der Buchse und dem Trägerelement hergestellt wird.

Nachteilig bei den letztgenannten Bauteilverbindungen sind insbesondere die aufwendige Gestaltung des mehrteiligen Bolzens bzw. der mit Schlitzen versehenen und federnd ausgebildeten Buchse.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bauteilverbindung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfach hergestellt werden kann und die keine besonderen Anforderungen an die Gestaltung der zu verbindenden Bauteile stellt. Ferner sollen ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung dieser Bauteilverbindung geschaffen werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich der Schaffung einer Bauteilverbindung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß keine besonderen Maßnahmen bei der Gestaltung der zu verbindenden Bauteile notwendig sind, um die gewünschte Bauteilverbindung herstellen zu können. Es ist lediglich erforderlich, daß eines der zu verbindenden Bauteile (erstes Bauteil) einen Abschnitt (Befestigungsabschnitt) aufweist, der in eine Ausnehmung des mindestens einen weiteren Bauteils (zweites Bauteil) einge-

führt werden kann. Sodann wird an zumindest einem der zu verbindenden Bauteile, das aus einem plastisch verformbaren Material besteht, ein Materialbereich geschält und der geschälte Bereich derartig umgebogen, daß der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils in der Ausnehmung des zweiten Bauteils bzw. der zweiten Bauteile form- und/oder kraftschlüssig befestigt ist.

Auf diese Weise kann an dem ersten Bauteil eine beliebige Anzahl zweiter Bauteile befestigt werden. Dabei bleiben die zu verbindenden Bauteile weitgehend intakt, da bei der Herstellung der Bauteilverbindung zunächst ein definierter Materialbereich geschält wird und anschließend nur dieser Materialbereich verformt wird.

Wenn der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils die miteinander fluchtenden Ausnehmungen von zwei oder mehr zweiten Bauteilen durchgreift, die durch das erste Bauteil miteinander verbunden werden, dient das erste Bauteil in erster Linie als Verbindungselement. Die erfindungsgemäße Lösung kann aber auch dazu verwendet werden, um das mit einem Befestigungsabschnitt versehene erste Bauteil an lediglich einem zweiten Bauteil zu befestigen.

Vorzugsweise sind bei der erfindungsgemäßen Bauteilverbindung der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils rotationssymmetrisch und die Ausnehmung des zweiten Bauteils im Querschnitt kreisförmig ausgebildet. Dadurch wird eine symmetrische Gestaltung der Bauteilverbindung ermöglicht, so daß Belastungen gleichmäßig aufgenommen werden können.

Dabei kann der geschälte und umgebogene Bereich wahlweise entweder aus einem zusammenhängenden Materialbereich oder aus mehreren voneinander beabstandeten Materialbereichen bestehen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Bauteilverbindung ist dadurch charakterisiert, daß der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils eine Schulter aufweist, die über den Rand der Ausnehmung des zweiten Bauteils ragt und an einer Oberfläche dieses Bauteils anliegt, und daß das zweite Bauteil zwischen der Schulter und einem geschälten Bereich des ersten Bauteils formschlüssig gehalten wird. Die formschlüssige Verbindung kann dabei so ausgelegt sein, daß das zweite Bauteil zwischen der Schulter und dem geschälten Bereich des ersten Bauteils kraftschlüssig eingeklemmt wird. Ebenso ist es denkbar, daß das zweite Bauteil beweglich und insbesondere drehbar an dem ersten Bauteil befestigt ist.

Bei einer anderen möglichen Ausführungsform weist der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils an seinen beiden aus der Ausnehmung des mindestens einen zweiten Bauteils herausragenden Enden jeweils einen geschälten Bereich auf, der über den Rand der Ausnehmung des zweiten Bauteils ragt, so daß dieses zwischen den beiden geschälten Bereichen formschlüssig gehalten wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Bauteilverbindung besteht darin, daß der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils eine Kehle aufweist, in die ein geschälter Bereich des zweiten Bauteils eingreift. Dabei wird die Kehle vorzugsweise durch zwei winklig aufeinander treffende Flächen gebildet, die sich an zugehörigen Stützflächen des geschälten Bereichs des zweiten Bauteils abstützen können.

Um durch das erste Bauteil mehrere zweite Bauteile miteinander zu verbinden, kann vorgesehen sein, daß der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils die miteinander fluchtenden Ausnehmungen der zweiten Bau-

teile durchgreift und daß zumindest ein geschälter Materialbereich des ersten Bauteils über den Rand der Ausnehmungen der zweiten Bauteile gelegt ist.

Ferner kann auf dem Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils als zweites Bauteil ein drehbares Element gelagert sein, das beispielsweise durch einen geschälten Bereich des ersten Bauteils und eine Oberfläche eines weiteren, mit dem ersten Bauteil verbundenen Bauteils axial abgestützt wird.

Mit dieser Art der Befestigung kann das zweite Bauteil aber auch drehfest auf dem ersten Bauteil gelagert werden, indem es zwischen einem geschälten Bereich des ersten Bauteils und der Oberfläche des mit dem ersten Bauteil verbundenen Bauteils eingeklemmt wird.

Bei dem drehbar gelagerten Element kann es um die Seilrolle eines Seilfensterhebers handeln, die über eine Stufenbuchse drehbar mit einer Führungsschiene verbunden ist.

Zur drehbaren Befestigung eines Bauelements an dem ersten Bauteil ist es vorteilhaft, wenn die Wand der Ausnehmung des drehbaren Elements an einer Stirnseite mit einer Fase abschließt, zu der der geschälte Bereich des Befestigungsabschnitts des ersten Bauteils parallel verläuft.

Ferner kann vorgesehen sein, daß sich an den Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils axial ein weiterer Abschnitt anschließt, über den sich das erste Bauteil an einer geeigneten Auflagefläche abstützt. Beispielsweise kann der sich an den Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils anschließende weitere Abschnitt die Distanz zwischen der Führungsschiene eines Seilfensterhebers und der Oberfläche des zugehörigen tragenden Teils (Grundplatte oder Türinnenblech) überbrücken. Axiale Kräfte können so auf das tragende Teil übertragen werden.

Bei dem mit einem Befestigungsabschnitt versehenen ersten Bauteil kann es sich beispielsweise um einen Bolzen und insbesondere einen Stufenbolzen handeln. Wenn dieser Bolzen eine sich axial erstreckende Sacklochbohrung aufweist, können daran mittels einer Schraubverbindung oder dergl. noch zusätzliche Teile befestigt werden. Ebenso ist es möglich, daß der Stufenbolzen zur Befestigung zusätzlicher Teile mit einem Gewindezapfen versehen ist.

Für vielen Anwendungen ist es vorteilhaft, wenn das mit einem Befestigungsabschnitt versehene erste Bauteil einen Durchgangskanal aufweist, der konzentrisch zu der Ausnehmung des mindestens einen zweiten Bauteils verläuft.

Dies wird beispielsweise erreicht, wenn das erste Bauteil als Buchse und insbesondere als Stufenbuchse ausgebildet ist. Dann ist es möglich, die aus der Buchse und mindestens einem zweiten Bauteil bestehende Baugruppe durch den Durchgangskanal der Buchse hindurch mit einem geeigneten Befestigungsmittel, wie z. B. einer Schraube oder einem Niet, an einem die Baugruppe tragenden Teil zu befestigen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der vorbeschriebenen Bauteilverbindung ist gemäß Anspruch 20 dadurch charakterisiert, daß

- a) ein Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils in eine Ausnehmung des mindestens einen zweiten Bauteils geführt wird,
- b) mit einem Schneidwerkzeug ein Materialbereich des ersten Bauteils und/oder des zweiten Bauteils geschält wird und
- c) der geschälte Bereich derartig von dem geschäl-

ten Bauteil zu dem jeweils anderen Bauteil hin umgebogen wird, daß der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils mit der Ausnehmung des mindestens einen zweiten Bauteils eine formschlüssige Verbindung bildet.

Es sei darauf hingewiesen, daß die Wendung "ein Abschnitt des ersten Bauteils wird in eine Ausnehmung des zweiten Bauteils geführt" keine Aussage darüber enthält, welches der Bauteile tatsächlich bewegt wird. Es kommt nur auf eine Relativbewegung der Bauteile zueinander an.

Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch die Merkmale der Ansprüche 21 bis 25 charakterisiert.

Der wesentliche Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in der sehr einfachen und kostengünstigen Herstellung einer Bauteilverbindung, wobei keine besonderen Anforderungen an die Gestaltung der zu verbindenden Bauteile gestellt werden. Hinsichtlich weiterer Vorteile wird auf die obigen Ausführungen betreffend das erfindungsgemäße Erzeugnis (Bauteilverbindung) verwiesen.

Eine Vorrichtung zur Herstellung der erfindungsgemäßen Bauteilverbindung wird durch die Merkmale des Anspruchs 26 charakterisiert.

Diese Vorrichtung umfaßt zumindest ein axial verschiebbares Schneidwerkzeug, das auf seiner den zu verbindenden Bauteilen zugewandten Stirnseite eine Schneide aufweist, an die sich eine schräg zur Verschieberichtung des Schneidwerkzeugs verlaufende Schälfläche anschließt. Mit der stirnseitigen Schneide des Schneidwerkzeugs wird ein definierter Materialbereich von dem zu schälenden Bauteil abgetrennt und mit der Schälfläche anschließend derartig umgebogen, daß die gewünschte Bauteilverbindung entsteht. Die Gestaltung der Schälfläche wird dabei durch die Geometrie der zu verbindenden Bauteile festgelegt.

Zur Begrenzung der Schälentiefe weist das erfindungsgemäße Schneidwerkzeug vorzugsweise eine Anschlagfläche auf, die bei Erreichen der gewünschten Schälentiefe an einer Oberfläche eines der zu verbindenden Bauteile anliegt.

Um eine präzise axiale Bewegung des Schneidwerkzeugs relativ zu den zu verbindenden Bauteilen sicherzustellen, kann das Schneidwerkzeug einen sich axial erstreckenden Führungskanal aufweisen, der einen Endabschnitt eines der zu verbindenden Bauteile aufnehmen kann. Der Führungskanal kann auch dazu dienen, daß das Schneidwerkzeug beim Schälen eines der zu verbindenden Bauteile (insbesondere das erste Bauteil) mit sich führt.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß das Schneidwerkzeug an seinem den zu verbindenden Bauteilen zugewandten Ende einen Führungsdorn mit einem vor der Schneide angeordneten Einführungskonus aufweist, der in einen axialen Kanal eines der zu verbindenden Bauteile einführbar ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn es sich bei dem ersten Bauteil um eine mit einem Durchgangskanal versehene Buchse handelt, die den Führungsdorn beim Schälen aufnehmen kann.

Zur gleichzeitigen Herstellung zweier geschälter Bereiche an gegenüberliegenden Enden der zu verbindenden Bauteile kann eine Schälvorrichtung mit zwei Schneidwerkzeugen, die axial gegeneinander verschiebbar sind, verwendet werden.

Weitere Vorteile der Erfindung werden bei der nach-

folgenden Beschreibung von vier Ausführungsbeispielen anhand der Figuren deutlich werden.

Es zeigt:

**Fig. 1** — ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung, wobei ein mit einem Befestigungsabschnitt versehenes erstes Bauteil an einem mit einer Ausnehmung versehenen zweiten Bauteil befestigt ist;

**Fig. 2** — eine weitere Variante des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1;

**Fig. 3** — ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das mit einem Befestigungsabschnitt versehene erste Bauteil zur Befestigung eines drehbaren Elements an einem Profilverbauteil dient;

**Fig. 4** — ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem das mit einem Befestigungsabschnitt versehene erste Bauteil zur form- und kraftschlüssigen Verbindung zweier weiterer Bauteile dient.

**Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einem ersten Bauteil 1 und einem zweiten Bauteil 6 im Längsschnitt (**Fig. 1a**) sowie eine Ansicht auf diese Bauteilverbindung (**Fig. 1b**) von unten.

Das erste Bauteil 1 ist als Stufenbuchse ausgebildet, deren vorderer Abschnitt 11 (Befestigungsabschnitt) in eine Ausnehmung 61 des zweiten Bauteils 6 (Blechteil) eingefügt ist. Dabei ragt eine Schulter 15 der Stufenbuchse 1 über den Rand der Ausnehmung 61 des Bleches 6 und liegt an dessen Oberfläche 63 an. Die Stufenbuchse 1 weist außerdem vier entlang ihres Umfangs voneinander beabstandete geschälte Bereiche 12 auf, die zu der zweiten Oberfläche 64 des Blechteils 6 hin umgebogen sind und an dieser anliegen. Dadurch wird das Blechteil 6 form- und kraftschlüssig zwischen der Schulter 15 und den geschälten Bereichen 12 der Stufenbuchse 1 eingeklemmt.

Diese Verbindung zwischen der Buchse 1 und dem Blechteil 6 kann durch einen einzigen Schälvorgang mit einem entsprechenden Schneidwerkzeug hergestellt werden. Zur Herstellung dieser Verbindung sind weder eine besonders aufwendige Gestaltung der zu verbindenden Bauteile 1 und 6 noch zusätzliche Befestigungselemente notwendig.

Zur Herstellung dieser Bauteilverbindung müssen nicht unbedingt mehrere, entlang des Umfangs der Stufenbuchse 1 voneinander beabstandete geschälte Bereiche 12 gebildet werden. Es ist ebenso denkbar, daß die Stufenbuchse 1 entlang ihres gesamten Umfangs geschält und dieser geschälte Bereich zu dem Blechteil 6 hin umgebogen wird. Diese Variante wird in **Fig. 1b** durch die gestrichelte Linie L angedeutet.

Die an dem Blechteil 6 befestigte Stufenbuchse 1 kann eine Vielzahl weiterer Funktionen übernehmen. So kann in deren axialem Durchgangskanal 14 beispielsweise eine Welle gelagert werden. Ebenso ist es möglich, auf der Außenwand der Stufenbuchse 1 ein drehbares Element, wie z. B. eine Seilrolle zu lagern, siehe auch **Fig. 3**.

**Fig. 2** zeigt eine Verbindung zwischen einem bolzenartigen ersten Bauteil 2 und einem mit einer Ausnehmung 71 versehenen zweiten Bauteil 7 (Blechteil) im Längsschnitt.

Zur Herstellung dieser Bauteilverbindung wird ein Ende des mit einer Kehle 26 versehenen Bolzens 2 in den Führungskanal 124 des (entlang der Richtung A) axial verschieblichen Schneidwerkzeugs 120 eingefügt. Durch axiale Verschiebung des Schneidwerkzeugs 120 in Richtung auf die zu verbindenden Bauteile wird dann der Bolzen 2 in die Ausnehmung 71 des Bleches 7 einge-

führt. Während der axialen Verschiebung des Schneidwerkzeugs 120 kommt dessen stirnseitige Schneide 121 in Kontakt mit dem Blechteil 7 und dringt in dieses ein. Dabei wird entlang der Wand der Ausnehmung 71 des Bleches 7 ein Materialbereich 75 geschält und durch die an die Schneide 121 anschließende, schräg verlaufende Schälfläche 122 nach innen zu dem Bolzen 2 hin umgebogen. Der geschälte Bereich 75 greift in die Kehle 26 des Bolzens 2 ein, die durch die in einem Winkel von 90° zueinander verlaufenden Flächen 27 und 27' gebildet wird und liegt an diesen beiden Flächen an. Dadurch wird der Befestigungsabschnitt 21 des Bolzens 2 in der Ausnehmung 71 des Blechteils 7 in beiden Richtungen axial gehalten. Die Bauteile 2 und 7 sind also formschlüssig miteinander verbunden. Das Schneidwerkzeug 120 wird dann durch axiales Verschieben entlang der Richtung A wieder entfernt.

Zusammenfassend zeigen die Ausführungsbeispiele gemäß **Fig. 1** und 2, daß die erfindungsgemäße Bauteilverbindung sowohl durch das Schälen und Umbiegen eines Bereichs des mit einem Befestigungsabschnitt versehenen ersten Bauteils als auch durch das Schälen und Umbiegen eines Bereichs des mit einer Ausnehmung versehenen zweiten Bauteils hergestellt werden kann.

In **Fig. 3** ist die Anwendung der erfindungsgemäßen Bauteilverbindung zum Verbinden von Bauteilen 3, 8, 10 eines Seifensterhebers im Längsschnitt dargestellt. Dabei zeigen die **Fig. 3a**, **3b** und **3c** auch das Verfahren zur Herstellung dieser Bauteilverbindung.

Im ersten Verfahrensschritt (**Fig. 3a**) wird der Befestigungsabschnitt 31 einer Stufenbuchse 3 in die Ausnehmung 81 der Führungsschiene 8 eines Seifensterhebers eingeführt. Der Befestigungsabschnitt 31 schließt mit einer Schulter 35 ab, die über den Rand der Ausnehmung 81 der Führungsschiene 8 ragt und an deren Oberfläche 83 anliegt. Die Bauteile 3 und 8 sind damit vormontiert und können nun in einem weiteren Verfahrensschritt durch Schälen und Umbiegen eines Bereichs der Buchse 3 formschlüssig miteinander verbunden werden.

Dieser zweite Verfahrensschritt ist in **Fig. 3b** dargestellt.

**Fig. 3b** zeigt zunächst eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs 130, mit dem die gewünschte Bauteilverbindung hergestellt werden kann. Das Schneidwerkzeug 130 weist an seiner vorderen Stirnseite eine Schneide 131 auf, an die sich eine radial nach außen verlaufende Schälfläche 132 anschließt. Die Schneide 131 und die Schälfläche 132 können sich entlang des gesamten Umfangs des Schneidwerkzeugs 130 erstrecken. Alternativ besteht die Möglichkeit, daß entlang des Umfangs des Schneidwerkzeugs 130 mehrere voneinander beabstandete Schneiden mit den zugehörigen Schälflächen angeordnet sind. Je nach der Ausbildung des Schneidmessers 130 werden dann beim Schälen ein zusammenhängender geschälter Materialbereich oder mehrere horizontal voneinander beabstandete geschälte Materialbereiche geschaffen.

An seinem vorderen Ende weist das Schneidwerkzeug 130 außerdem einen Führungsdorn 136 auf, der mit einem vor der Schneide 131 angeordneten Einführungskonus 137 versehen ist. Der Führungsdorn 136 wird konzentrisch von einem Führungskanal 134 umgeben, der sich axial bis zu einer Anschlagfläche 133 erstreckt.

Um die in **Fig. 3a** dargestellten Bauteile 3 und 8 miteinander zu verbinden, wird das Schneidwerkzeug 130 axial entlang der Richtung B verschoben, so daß der Führungsdorn 136 in den Durchgangskanal 34 der Stufenbuchse 3 eindringt. Durch das Zusammenwirken des

Führungsdorns 136 und der Ausnehmung 34 wird dabei eine gradlinige axiale Verschiebung des Schneidwerkzeugs 130 sichergestellt.

Sobald die Schneide 131 des Schneidwerkzeugs 130 auf die Stufe 39 der Stufenbuchse 3 trifft, beginnt der Schälvorgang. Dabei wird ein Abschnitt 32 der Stufenbuchse 3 geschält und nach außen zu der Oberfläche 84 der Führungsschiene 8 hin umgebogen. Der Schälvorgang wird beendet, wenn das vordere Ende der Stufenbuchse 3 auf die Anschlagfläche 133 in dem Führungskanal 134 des Schneidwerkzeugs 130 auftritt. Gemäß Fig. 3b liegt der geschälte Bereich 32 der Stufenbuchse 3 dann derart an der Oberfläche 84 der Führungsschiene 8 an, daß diese form- und kraftschlüssig zwischen der Schulter 35 und dem geschälten Bereich 32 eingeklemmt ist.

Die Stufenbuchse 3 und die Führungsschiene 8 sind also kraft- und formschlüssig miteinander verbunden. Diese Bauteilverbindung kann durch einen einzigen Hub mit dem Schälwerkzeug 130 unmittelbar an dem Montageplatz hergestellt werden, an dem zuvor die Bauteile 3 und 8 vormontiert wurden (siehe Fig. 3a). Zur Herstellung dieser Bauteilverbindung sind insbesondere keine weiteren Befestigungselemente notwendig. Ferner wird zur Herstellung der Bauteilverbindung lediglich ein geschälter Bereich 32 der Stufenbuchse 3 gezielt umgeformt. Im übrigen ist die Gestalt der Stufenbuchse 3 unverändert geblieben. Es können daher problemlos sowohl in deren Durchgangskanal 34 als auch auf deren Außenwand weitere Bauteile gelagert werden.

Fig. 3c zeigt im Längsschnitt ein Beispiel hierfür, und zwar eine Seilrolle 10, die drehbar auf einem aus der Ausnehmung 81 der Führungsschiene 8 herausragenden axialen Abschnitt 31' der Stufenbuchse 3 gelagert ist. Gemäß Fig. 3c stützt sich die auf dem Abschnitt 31' des Stufenbolzens 3 angeordnete Seilrolle 10 axial einerseits an der Oberfläche 83 der Führungsschiene 8 und andererseits an dem geschälten Bereich 33 der Stufenbuchse 3 ab. Dieser geschälte Bereich 33 verläuft (mit hinreichend Spiel, um das Drehen der Seilrolle 10 zu ermöglichen) parallel zu der Fase 103, mit der die Wand der Ausnehmung 101 der Seilumlenkrolle 10 an ihrem oberen Ende abschließt, und dient der axialen Abstützung der Seilrolle 10.

In Fig. 3c ist ferner das Schneidwerkzeug 140 dargestellt, mit dem der geschälte Bereich 33 der Stufenbuchse 3 geschaffen wurde. Das Schneidwerkzeug 140 gleicht im Aufbau im wesentlichen dem oben beschriebenen Schneidwerkzeug 130, siehe Fig. 3b. Es weist eine Schneide 141 auf, an die sich eine radial nach außen verlaufende Schälfläche 142 anschließt. An der vorderen Stirnseite des Schneidwerkzeugs 140 ist ferner ein Führungsdorn 146 mit einem vor der Schneide 141 liegenden Einführungskonus 147 vorgesehen. Der Führungsdorn 146 wird konzentrisch von einem Führungskanal 144 umgeben, der sich axial bis zu der Anschlagfläche 143 erstreckt.

Der geschälte Bereich 33 der Stufenbuchse 3 kann mit einem einzigen Hub des Schneidwerkzeugs 140 erzeugt werden. Dabei werden die Schälentiefe durch die Anschlagfläche 143 und der Schälwinkel durch die Schräge der Schälfläche 142 bestimmt.

Wie in Fig. 3c zu sehen, ist die aus der Führungsschiene 8, der Stufenbuchse 3 und der Seilumlenkrolle 10 bestehende Baugruppe auf einem tragenden Teil 110 befestigt, bei dem es z. B. sich um eine Grundplatte für ein Türmodul oder um ein Türinnenblech handeln kann. Die Stufenbuchse 3 stützt sich dabei über den an den

Befestigungsabschnitt 31 anschließenden axialen Abschnitt 38 an der Oberfläche 112 des tragenden Teils 110 ab. Durch den vorderen axialen Abschnitt 38 der Stufenbuchse 3 wird also die Distanz zwischen dem Befestigungsabschnitt 31 der Buchse 3 und der Oberfläche 112 des tragenden Teils 110 überbrückt, so daß axiale Kräfte von der Buchse 3 auf dieses Teil übertragen werden können.

Das tragende Teil 110 weist eine Ausnehmung 111 auf, die mit dem Durchgangskanal 34 der Stufenbuchse 3 fluchtet. Durch die fluchtenden Ausnehmungen 34 und 111 hindurch kann die aus der Stufenbuchse 3, der Führungsschiene 8 und der Seilrolle 10 bestehende Baugruppe 3, 8, 10 mit einem geeigneten Befestigungsmittel, wie z. B. einer Schraube oder einem Niet, an dem tragenden Teil 110 befestigt werden.

Fig. 4 zeigt im Längsschnitt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem ein Bolzen 4 zur form- und kraftschlüssigen Verbindung zweier weiterer Bauteile 9a und 9b dient, bei denen es sich beispielsweise um Blechteile handeln kann. Bei dieser Bauteilverbindung durchgreift der Befestigungsabschnitt 41 des Bolzens 4 die miteinander fluchtenden Ausnehmungen 91a und 91b der Bauteile 9a und 9b. Der Bolzen 4 weist zwei vertikal voneinander beabstandete geschälte Bereiche 42 und 43 auf, die derartig umgebogen sind, daß sie über den Rand der fluchtenden Ausnehmungen 91a und 91b ragen und an jeweils einer Oberfläche 94b bzw. 93a der zu verbindenden Bauteile 9b und 9a anliegen. Dadurch werden die beiden Bauteile 9a und 9b zwischen den geschälten Bereichen 42 und 43 eingeklemmt und sind aneinander befestigt.

Der Bolzen 4 weist an seinem vorderen Ende zusätzlich einen Gewindezapfen 48 und an seinem hinteren Ende eine Sacklochbohrung 49 auf. Dadurch können an dem Bolzen 4 noch weitere Bauelemente befestigt werden. Fig. 4 zeigt beispielhaft ein mit einem Gewindeabschnitt versehenes, in die Sacklochbohrung 49 eingeschraubtes weiteres Bauelement 51.

Der Bolzen 4 kann also neben seiner erstrangigen Funktion, nämlich die Bauteile 9a und 9b miteinander zu verbinden, noch weitere Aufgaben übernehmen.

#### Patentansprüche

1. Verbindung zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil, insbesondere von Verstellvorrichtungen für Kraftfahrzeuge, wobei ein Abschnitt des ersten Bauteils (Befestigungsabschnitt) eine Ausnehmung des zweiten Bauteils durchgreift und wobei zumindest eines der beiden Bauteile aus einem plastisch verformbaren Material besteht und eine Materialverformung aufweist, mittels der der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils formschlüssig in der Ausnehmung des zweiten Bauteils befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Materialverformung durch einen geschälten Materialbereich (12; 32, 33; 42, 43; 75) gebildet ist, der an dem ersten Bauteil (1, 2, 3, 4) und/oder dem zweiten Bauteil (6, 7, 8, 9a, 9b, 10) vorgesehen ist und der von dem geschälten Bauteil (1; 3; 4; 7) zu dem jeweils anderen Bauteil (6; 8, 10; 9a, 9b; 2) hin umgebogen ist.

2. Bauteilverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmung (61, 71, 81, 91, 101) des zweiten Bauteils (6, 7, 8, 9, 10) im Querschnitt kreisförmig und der Befestigungsabschnitt (21, 31, 31', 41) des ersten Bauteils (2, 3, 4) rotations-



symmetrisch bezüglich der Längsachse dieser Ausnehmung (61, 71, 81, 91, 101) ausgebildet ist.

3. Bauteilverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der geschälte Bereich (32, 33, 42, 43) aus einem zusammenhängenden Materialbereich besteht.

4. Bauteilverbindung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der geschälte Bereich (12) aus mehreren voneinander beabstandeten Materialbereichen besteht.

5. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsabschnitt (11, 31) des ersten Bauteils (1, 3) eine Schulter (15, 35) aufweist, die über den Rand der Ausnehmung (61, 81) des zweiten Bauteils (6, 8) ragt und an dessen Oberfläche (63, 83) anliegt, und daß das zweite Bauteil (6, 8) zwischen der Schulter (15, 35) und einem geschälten Bereich (12, 32) des ersten Bauteils (1, 3) formschlüssig gehalten ist.

6. Bauteilverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsabschnitt (21) des ersten Bauteils (2) eine Kehle (26) aufweist, in die ein geschälter Bereich (75) des zweiten Bauteils (7) eingreift.

7. Bauteilverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kehlen (26), durch zwei winklig aufeinandertreffende Flächen (27, 27') gebildet ist, denen jeweils eine parallele Stützfläche des geschälten Bereichs (75) des zweiten Bauteils (7) zugeordnet ist.

8. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsabschnitt (31, 31'; 41) des ersten Bauteils (3, 4) die miteinander fluchtenden Ausnehmungen (81, 101; 91a, 91b) von mehreren zweiten Bauteilen (8, 10; 9a, 9b) durchgreift und daß zumindest ein geschälter Materialbereich (32, 33; 42, 43) des ersten Bauteils über den Rand der Ausnehmungen (81, 101; 91a, 91b) der zweiten Bauteile (8, 10; 9a, 9b) gelegt ist.

9. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Bauteil (10) auf einem Befestigungsabschnitt (31') des ersten Bauteils (3) drehbar gelagert ist und daß das zweite Bauteil (10) durch einen geschälten Bereich (33) des ersten Bauteils (3) und eine Oberfläche (83) eines mit dem ersten Bauteil (3) verbundenen Bauteils (8) axial abgestützt ist.

10. Bauteilverbindung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Bauteil (10) die Seilrolle eines Seilfensterhebers ist, die über eine mit einem geschälten Bereich (33) versehene Stufenbuchse (3) drehbar mit einer Führungsschiene (8) verbunden ist.

11. Bauteilverbindung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand der Ausnehmung (101) des drehbar gelagerten zweiten Bauteils (10) an einer Stirnseite mit einer Fase (103) abschließt, zu der der geschälte Bereich (33) des ersten Bauteils (3) parallel verläuft.

12. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Befestigungsabschnitt (31) des ersten Bauteils (3) axial ein weiterer Abschnitt (38) anschließt, über den sich das erste Bauteil (3) an einer Auflagefläche (112) eines tragenden Teils (110) abstützt.

13. Bauteilverbindung nach Anspruch 10 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Abschnitt (38) des ersten Bauteils (3) die Distanz (d) zwischen der Befestigungsstelle des ersten Bauteils (3) an der Führungsschiene (8) des Seilfensterhebers und der Oberfläche (112) eines tragenden Teils (110) überbrückt, an der die Führungsschiene (8) durch Ausnehmungen (34, 111) hindurch befestigt ist.

14. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (1, 3, 4) als Bolzen, insbesondere als Stufenbolzen, ausgebildet ist.

15. Bauteilverbindung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (4) eine sich axial erstreckende Sacklochbohrung (49) aufweist.

16. Bauteilverbindung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Befestigungsabschnitt (41) des ersten Bauteils (4) ein Gewindezapfen (48) anschließt.

17. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (1, 3) einen zu der Ausnehmung (61, 81) des zweiten Bauteils (6, 8) konzentrischen Durchgangskanal (14, 34) aufweist.

18. Bauteilverbindung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (1, 3) als Buchse, insbesondere als Stufenbuchse, ausgebildet ist.

19. Bauteilverbindung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil bestehende Baugruppe (3, 8, 10) durch den Durchgangskanal (34) des ersten Bauteils (3) hindurch mit einem Befestigungsmittel an einem die Baugruppe (3, 8, 10) tragenden Teil (110) befestigt ist.

20. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil, insbesondere von Verstellrichtungen für Kraftfahrzeuge, wobei ein Abschnitt des ersten Bauteils (Befestigungsabschnitt) eine Ausnehmung des zweiten Bauteils durchgreift und wobei zumindest eines der beiden Bauteile aus einem plastisch verformbaren Material besteht und eine Materialverformung aufweist, mittels der der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils formschlüssig in der Ausnehmung des zweiten Bauteils befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß

a) ein Befestigungsabschnitt (11, 21, 31, 31', 41) des ersten Bauteils (1, 2, 3, 4) in eine Ausnehmung (61, 71, 81, 101, 91a, 91b) des mindestens einen zweiten Bauteils (6, 7, 8, 10, 9a, 9b) geführt wird,

b) mit einem Schneidwerkzeug (120, 130, 140) ein Materialbereich (12, 32, 33, 42, 43, 75) des ersten Bauteils (1, 2, 3, 4) und/oder des zweiten Bauteils (6, 7, 8, 9a, 9b, 10) geschält wird und

c) der geschälte Bereich (12, 32, 33, 42, 43, 75) derartig von dem geschälten Bauteil (1, 3, 4, 7) zu dem jeweils anderen Bauteil (6, 8, 10, 9a, 9b, 2) hin umgebogen wird, daß der Befestigungsabschnitt (11, 21, 31, 31', 41) des ersten Bauteils (1, 2, 3, 4) mit der Ausnehmung (61, 71, 81, 101, 91a, 91b) des zweiten Bauteils (6, 7, 8, 10, 9a, 9b) eine formschlüssige Verbindung bildet.

21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsabschnitt (11, 31) des ersten Bauteils (1, 3) in die Ausnehmung (61, 81) des zweiten Bauteils (6, 8) geführt wird, bis eine Schul-

ter (15, 35) des ersten Bauteils (1, 3) an einer Oberfläche (63, 83) des zweiten Bauteils anliegt, und daß mit einem Schneidwerkzeug (130) ein Bereich (12, 32) des ersten Bauteils (1, 3) geschält und derartig zu dem zweiten Bauteil (6, 8) hin umgebogen wird, 5 daß das zweite Bauteil (6, 8) zwischen der Schulter (15, 35) und dem geschälten Bereich (12, 32) des ersten Bauteils (1, 3) formschlüssig gehalten wird.

22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Befestigungsabschnitt (31') 10 des ersten Bauteils (3) in eine Ausnehmung (101) des zweiten Bauteils (10) geführt wird, bis eine Oberfläche des zweiten Bauteils (10) an einer Oberfläche (83) eines mit dem ersten Bauteil (3) verbundenen Bauteils (8) anliegt, und daß mit einem 15 Schneidwerkzeug (140) ein Bereich (33) des ersten Bauteils (3) geschält und derartig zu dem zweiten Bauteil (10) hin umgebogen wird, daß das zweite Bauteil (10) zwischen dem mit dem ersten Bauteil (3) verbundenen Bauteil (8) und dem geschälten 20 Bereich (33) formschlüssig gehalten wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß ein Befestigungsabschnitt (31') eines mit einer Führungsschiene (8) verbundenen ersten Bauteils (3) in eine Ausnehmung (101) einer Seilrolle 25 (10) geführt wird, bis eine Oberfläche der Seilrolle (10) an einer Anschlagfläche (83) der Führungsschiene (8) anliegt, und daß mit einem Schneidwerkzeug (140) ein Bereich (33) des seilrollenseitigen Endes des ersten Bauteils (3) geschält und derartig zu der Seilrolle (10) hin umgebogen wird, daß 30 die Seilrolle (10) zwischen der Führungsschiene (8) und dem geschälten Bereich (33) formschlüssig gehalten wird.

24. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Befestigungsabschnitt (21) des einen Kehle (26) aufweisenden ersten Bauteils (2) so weit in eine Ausnehmung (71) des zweiten Bauteils 35 (7) hineingeführt wird, daß nach Betätigung eines Schneidwerkzeugs (120) der mit dem Schneidwerkzeug (120) geschälte Bereich (72) des zweiten Bauteils (7) in die Kehle (26) des ersten Bauteils (2) eingreift. 40

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (2) 45 von dem Schneidwerkzeug (120) in die Ausnehmung (71) des zweiten Bauteils (7) geführt wird und daß das erste Bauteil (2) mit dem Schneidwerkzeug (120) während des Schälvorganges eine synchrone Bewegung ausführt. 50

26. Vorrichtung zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Bauteil, insbesondere von Verstelleinrichtungen für Kraftfahrzeuge, wobei ein Abschnitt des 55 ersten Bauteils (Befestigungsabschnitt) eine Ausnehmung des zweiten Bauteils durchgreift und wobei zumindest eines der beiden Bauteile aus einem plastisch verformbaren Material besteht und eine Materialverformung aufweist, mittels der der Befestigungsabschnitt des ersten Bauteils formschlüssig 60 in der Ausnehmung des zweiten Bauteils befestigt ist, gekennzeichnet durch mindestens ein axial verschiebbares Schneidwerkzeug (120, 130, 140), das auf seiner den zu verbindenden Bauteilen zugewandten Stirnseite eine Schneide (121, 131, 141) 65 aufweist, an die sich eine schräg zur Verschieberichtung (A, B, C) des Schneidwerkzeugs (120, 130, 140) verlaufende Schälfläche (122, 132, 142) an-

schließt.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug (130, 140) eine Anschlagfläche (133, 143) aufweist, durch die die Schälentiefe begrenzt wird.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug (120, 130, 140) einen sich axial erstreckenden Führungskanal (124, 134, 144) aufweist, der beim Schälen einen Endabschnitt eines der zu verbindenden Bauteile (2, 3) aufnehmen kann.

29. Vorrichtung nach einer der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneidwerkzeug (130, 140) an seinem den zu verbindenden Bauteilen zugewandten Ende einen Führungsdorn (136, 146) mit einem vor der Schneide (131, 141) angeordneten Einführungskonus (137, 147) aufweist, der in einen axialen Kanal (34) eines der zu verbindenden Bauteile (3) einführbar ist.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, gekennzeichnet durch zwei Schneidwerkzeuge (130, 140), die axial gegeneinander verschiebbar sind.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



Fig. 3c

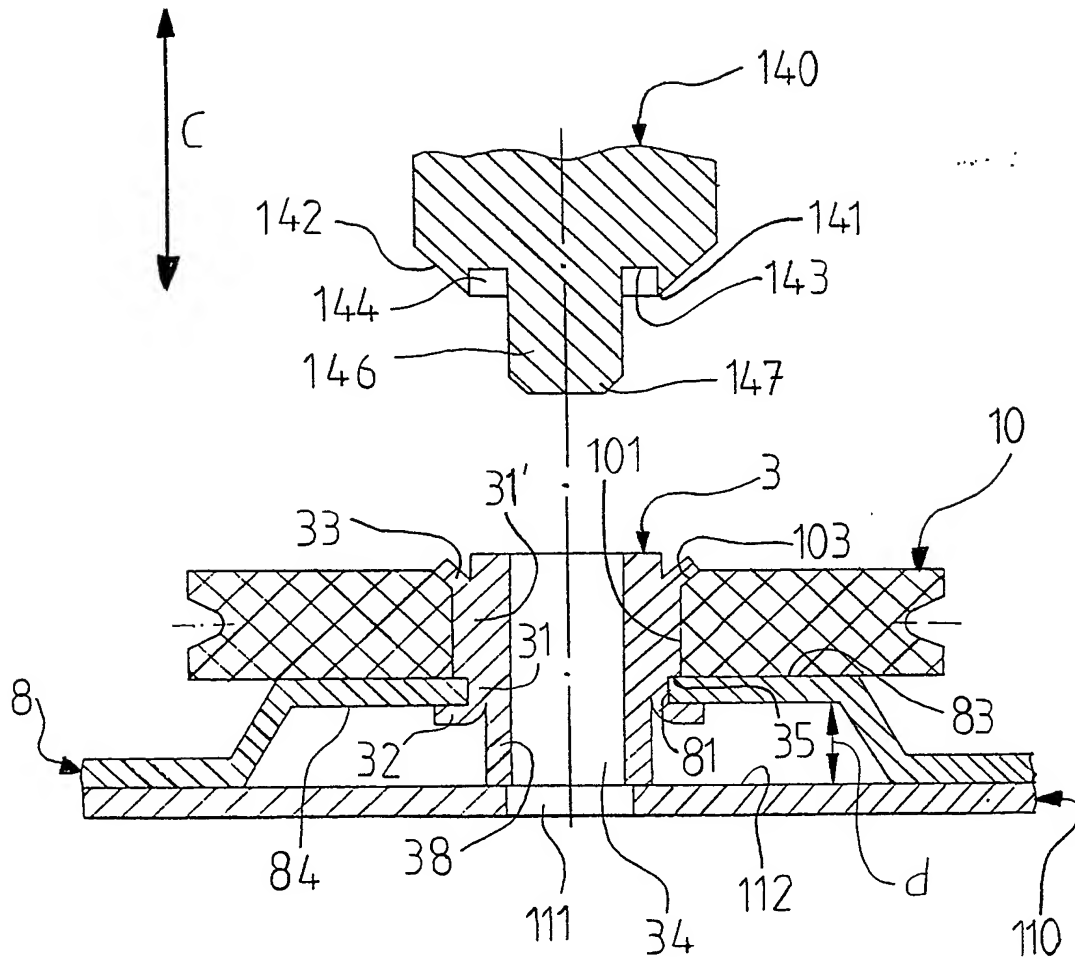


Fig. 2

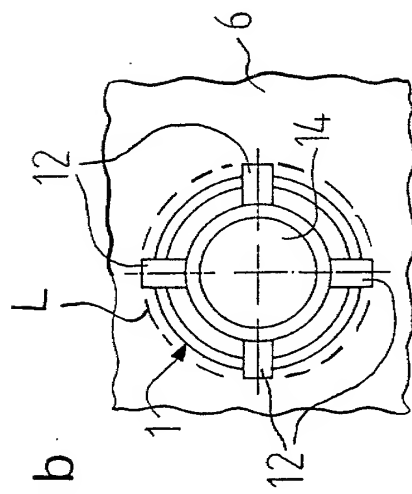
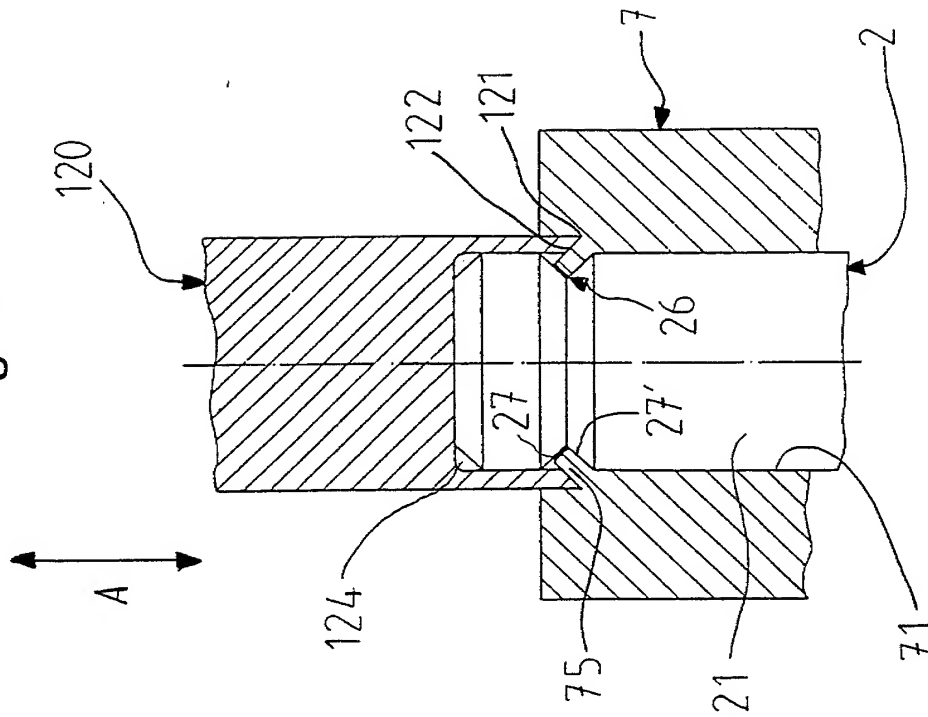


Fig. 1b

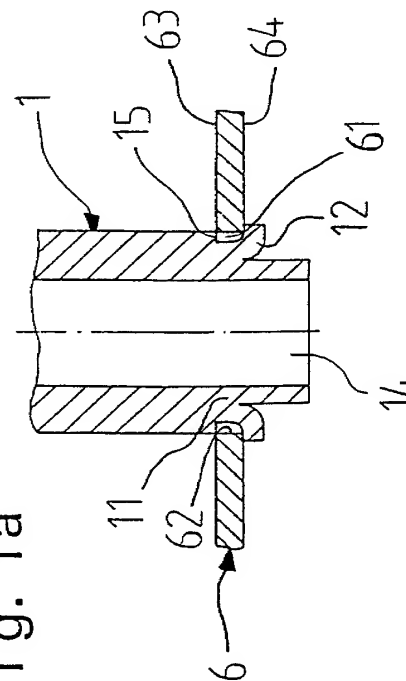


Fig. 1a

Fig. 3a

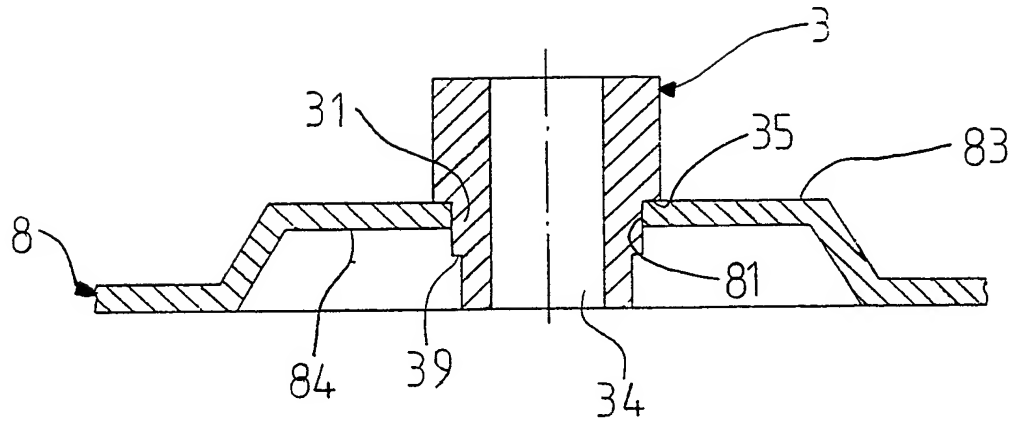


Fig. 3b

